

# DSL-Netze

## ADSL2+ und VDSL2 mit Vectoring

ADSL2+ ist zum Synonym für einen hochbitratigen Internetzugang geworden. Das Spektrum der übrigen DSL-Technologien ist bei weitem nicht ausgereizt, sei es hinsichtlich Ethernet über VDSL oder VPNs über SHDSL. Im Blickpunkt stehen derzeit VDSL2 und Vectoring, die mit neuen Verfahren den Weg zu höchsten Bitraten frei machen. Sie erhalten im Kurs einen praxisbezogenen Überblick über die Funktionsweise und den Einsatz der verschiedenen DSL-Varianten. Der Aufbau der Netzelemente, das Troubleshooting und die eingesetzten Protokolle werden anschaulich erklärt.

### Kursinhalt

- Rechtliche Grundlagen und Regulierung
- Architektur von DSL-Netzen
- Die Teilnehmeranschlussleitung (TAL)
- DSLAMs – Aufbau und Funktion
- Modulationsverfahren: DMT und TCPAM
- Fehlerkorrektur mit Reed-Solomon und Trellis-Kodierung
- TAL-Entstörung und Messtechnik
- DSL-Varianten: ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL, VDSL2, HDSL und SHDSL
- VDSL2 Vectoring und Dynamic Spectrum Management (DSM)
- ATM-Aggregationsnetze: Aufbau und DSL-typische Konfiguration
- Ethernet-Aggregationsnetze: Architektur, Redundanzkonzepte, Stacked VLANs (802.1ah)
- PPPoE und Anmeldeprozeduren
- DSL Router und Modems: Konfiguration, Funktionen und Troubleshooting
- Autokonfiguration nach TR-069
- Schnittstellen am Kundenstandort: UR-2, 10/100Base-T, USB
- VoIP und Video über DSL: Bitraten und QoS

**E-Book** Das ausführliche deutschsprachige digitale Unterlagenpaket, bestehend aus PDF und E-Book, ist im Kurspreis enthalten.

### Zielgruppe

Der praxisnahe Kurs wendet sich an alle, die detaillierte DSL-Kennnisse für Aufbau, Betrieb, Service und Entstörung benötigen oder planerische bzw. beratende Tätigkeiten im Umfeld von DSL ausüben.

### Voraussetzungen

Für die Teilnahme sind neben grundlegendem technischem Verständnis keine Spezialkenntnisse erforderlich. Vorkenntnisse zu TCP/IP sind hilfreich.

### Dieser Kurs im Web



Alle tagesaktuellen Informationen und Möglichkeiten zur Bestellung finden Sie unter dem folgenden Link: [www.experteach.de/go/XDSL](http://www.experteach.de/go/XDSL)

### Vormerkung

Sie können auf unserer Website einen Platz kostenlos und unverbindlich für 7 Tage reservieren. Dies geht auch telefonisch unter 06074 4868-0.

### Garantierte Kurstermine

Für Ihre Planungssicherheit bieten wir stets eine große Auswahl garantierter Kurstermine an.

### Ihr Kurs maßgeschneidert

Diesen Kurs können wir für Ihr Projekt exakt an Ihre Anforderungen anpassen.

Training	Preise zzgl. MwSt.	
Termine in Deutschland	3 Tage	€ 1.995,-
Online Training	3 Tage	€ 1.995,-
Termine auf Anfrage		

Stand 07.05.2025



**EXPERTeach**



# Inhaltsverzeichnis

## DSL-Netze – ADSL2+ und VDSL2 mit Vectoring

<b>1 Einstieg in die Welt von DSL</b>	<b>4.3.2</b> Einsatz	<b>7.2</b> PPPoE
<b>1.1</b> Wozu DSL?	<b>4.4</b> VDSL2	<b>7.2.1</b> Phasen: Discovery und Session
<b>1.2</b> DSL – eine Modemtechnologie	<b>4.4.1</b> Eigenschaften von VDSL2	<b>7.2.2</b> Zustände einer PPP-Verbindung
<b>1.3</b> Die Referenzarchitektur	<b>4.4.2</b> Bandpläne	<b>7.2.3</b> LCP – Link Control Protocol
<b>2 Von der TAL zum DSLAM</b>	<b>4.4.3</b> Profile	<b>7.2.4</b> PAP – Password Authentication Protocol
<b>2.1</b> Die Teilnehmeranschlussleitung	<b>4.4.4</b> Spektrale Verträglichkeit	<b>7.2.5</b> CHAP – Challenge Authentication Protocol
<b>2.1.1</b> Aufbau der TAL	<b>4.5</b> SHDSL/G.SHDSL	<b>7.2.6</b> IPCP – IP Control Protocol
<b>2.1.2</b> Miete einer TAL	<b>4.5.1</b> Technik und Bitraten	<b>7.3</b> Session beenden
<b>2.1.3</b> Der Kollokationsraum	<b>4.5.2</b> Upstream und Downstream	<b>7.4</b> IP over Ethernet (IPoE)
<b>2.1.4</b> Anschlussvarianten	<b>5 Vectoring und G.fast – Alles für höchste Bitraten</b>	<b>7.4.1</b> Features im IPoE
<b>2.1.5</b> Regulatorisches	<b>5.1</b> Breitband für alle!	<b>7.4.2</b> DHCP-Funktionen bei IPoE
<b>2.2</b> DSLAM – Aufbau und Funktion	<b>5.2</b> Vectoring – Eine Übersicht	<b>7.4.3</b> Herausforderungen bei IPoE
<b>2.2.1</b> Die DSLAM-Generationen	<b>5.2.1</b> Vectoring – Die Herausforderungen	<b>7.5</b> Übergang ins ISP-Netz
<b>2.3</b> ATM DSLAMs	<b>5.2.2</b> Vectoring – So funktioniert es	<b>7.5.1</b> Reseller
<b>2.3.1</b> Ethernet DSLAMs	<b>5.2.3</b> Vectoring im Detail	<b>7.5.2</b> Provider mit eigener Infrastruktur
<b>2.3.2</b> IP DSLAMs	<b>5.2.4</b> Vectoring in der Praxis	<b>A Festlegungen der DTAG zur Nutzung ihres Netzes</b>
<b>2.3.3</b> MSAN	<b>5.2.5</b> Einsatzverfahren und Organisatorisches	<b>A.1</b> Festlegungen der DTAG für die Nutzung ihres Netzes
<b>2.4</b> TAL-Entstörung und Messtechnik	<b>5.3</b> G.fast - Die schnelle Alternative?	<b>A.1.1</b> Technische Festlegungen der DTAG für UPBO
<b>2.4.1</b> Leitungseigenschaften	<b>5.3.1</b> G.fast - Schlüsselfunktionen	<b>A.1.2</b> Technische Festlegungen der DTAG für DPBO
<b>2.4.2</b> TAL – messbare Parameter	<b>5.3.2</b> G.fast - Einsatzszenarien und Herausforderungen	<b>A.1.3</b> Technische Festlegungen der DTAG für PSD-Shaping
<b>2.4.3</b> Typische Fehler der TAL und ihre Symptome	<b>5.4</b> Super-Vectoring	<b>A.1.4</b> Festlegungen der DTAG zum Netzausbau
<b>2.5</b> Leitungstests am DSLAM	<b>5.4.1</b> Was ist Super-Vectoring?	<b>B Wichtige DSL-Standards</b>
<b>2.5.1</b> Double-Ended Line Testing (DELT)	<b>5.4.2</b> Vergleich der Technologien	<b>B.1</b> ITU-Standards
<b>2.5.2</b> Single-Ended Line Testing (SELT)	<b>6 Aggregationsnetze</b>	<b>B.2</b> ETSI-Standards
<b>2.5.3</b> Metallic Line Testing (MELT)	<b>6.1</b> Anforderungen an Aggregationsnetze	<b>B.3</b> ANSI-Standards
<b>3 Modulationsverfahren</b>	<b>6.2</b> Ethernet	<b>B.4</b> DSL-Forum-Standards
<b>3.1</b> Warum Modulation?	<b>6.2.1</b> Ethernet Switching	<b>C Ethernet-Varianten</b>
<b>3.2</b> Discrete Multitone Transmission (DMT)	<b>6.2.2</b> VLANs (Virtual LANs)	<b>C.1</b> Ethernet-Varianten
<b>3.3</b> TCPAM	<b>6.2.3</b> Provider Bridging – IEEE 802.1ad	<b>D IAD-Produkte</b>
<b>3.3.1</b> Trellis-Kodierung	<b>6.3</b> MPLS-Anwendungen: VPLS und Pseudo Wire Emulation	<b>D.1</b> VDSL
<b>3.3.2</b> PSD Masks	<b>6.3.1</b> Quality of Service	<b>D.2</b> G.fast
<b>4 DSL-Technologien</b>	<b>6.3.2</b> Carrier Ethernet Services und Quality of Service	
<b>4.1</b> ADSL	<b>6.4</b> Backbone Network Gateway – BNG	
<b>4.1.1</b> Bitrate und Reichweite	<b>6.4.1</b> Architektur, Idee und Vorteile	
<b>4.1.2</b> Upstream und Downstream	<b>6.4.2</b> Infos zum Provisioning	
<b>4.1.3</b> Blockschaltbild	<b>7 Die Provideranbindung</b>	
<b>4.1.4</b> Forward Error Correction	<b>7.1</b> Authentisierung, Autorisierung und Accounting	
<b>4.1.5</b> PSD Mask	<b>7.1.1</b> Authentisierung	
<b>4.2</b> ADSL2+ und ADSL2	<b>7.1.2</b> Autorisierung	
<b>4.2.1</b> ADSL2	<b>7.1.3</b> Accounting	
<b>4.2.2</b> ADSL2+		
<b>4.3</b> VDSL		
<b>4.3.1</b> Frequenzpläne		

